

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-333735

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.CI.

A23L 1/304
A23L 1/30
// A23C 9/13
A23C 9/152

(21)Application number : 2000-159796

(71)Applicant : MARUO CALCIUM CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.2000

(72)Inventor : HOJO JUICHI
KUBOTA NAOKI

(54) SLURRY COMPOSITION AND POWDER COMPOSITION OF FOOD ADDITIVE, AND FOOD COMPOSITION CONTAINING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composition for a food additive for enriching magnesium, highly concentrated, and excellent in dispersibility and flavor in a liquid.
SOLUTION: This slurry composition contains 2-55 pts.wt. at least one emulsion stabilizer selected from a fatty acid ester of polyglycerol, a gum arabic, a modified starch, a fatty acid ester of sucrose having ≥ 8 HLB, a carboxymethylcellulose, a methylcellulose, a propylene glycol ester of alginic acid, water-soluble soybean polysaccharides, a condensed phosphoric acid salt, a ghatti gum, a phospholipid, and an arabinogalactan based on 100 pts.wt. at least one magnesium agent selected from magnesium hydroxide, magnesium silicate, magnesium oxide, magnesium phosphate and magnesium hydrogen phosphate.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3504217

[Date of registration] 19.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES.***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The food additive slurry constituent which comes to carry out 2-55 weight section content of at least one sort of emulsion stabilizer chosen from the following (P) group to at least one sort of magnesium agent 100 weight sections chosen from the group which consists of a magnesium hydroxide, a magnesium silicate, a magnesium oxide, magnesium phosphate, and phosphoric-acid hydrogen magnesium.

(P) Group : polyglyceryl fatty acid ester, gum arabic, modified starch, and HLB are eight or more sucrose fatty acid ester, a carboxymethyl cellulose (it is described as Following CMC), methyl cellulose (it is described as Following MC), propylene glycol alginate (it is described as Following PGA), water-soluble soybean polysaccharide, a condensed phosphate, GADIGAMU, phospholipid, and arabinogalactan.

[Claim 2] A food additive slurry constituent given in claim 1 term whose emulsion stabilizer is at least one sort chosen from the following (Q) group.

(Q) Group : polyglyceryl fatty acid ester, gum arabic, modified starch, PGA, water-soluble soybean polysaccharide, a condensed phosphate, GADIGAMU, phospholipid, and arabinogalactan.

[Claim 3] A food additive slurry constituent given in claim 1 term whose emulsion stabilizer is at least one sort chosen from the following (R) group.

(51) Int. Cl.
A23L 1/304
1/30
// A23C 9/13
9/152

識別記号

F I
A23L 1/304
1/30
A23C 9/13
9/152

テマコード (参考)

4B001
Z 4B018

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全18頁)

(21) 出願番号 特願2000-159796 (P 2000-159796)
(22) 出願日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(71) 出願人 390008442
丸尾カルシウム株式会社
兵庫県明石市魚住町西岡1455番地
(72) 発明者 北条 壽一
兵庫県明石市魚住町西岡1455番地 丸尾カルシウム株式会社内
(72) 発明者 久保田 直樹
兵庫県明石市魚住町西岡1455番地 丸尾カルシウム株式会社内
(74) 代理人 100076820
弁理士 伊丹 健次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】食品添加剤スラリー組成物及びパウダー組成物、及びこれらを含有する食品組成物

(57) 【要約】

【課題】 高濃度化が可能で、液中での分散性及び風味に優れた、マグネシウム強化用の食品添加用組成物を提供する。

【解決手段】 水酸化マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化マグネシウム、リン酸マグネシウム、リン酸水素マグネシウムから選ばれた少なくとも1種のマグネシウム剤100重量部に対し、ポリグリセリン脂肪酸エステル、アラビアガム、加工デンプン、HLBが8以上のショ糖脂肪酸エステル、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース、アルギン酸プロピレングリコールエステル、水溶性大豆多糖類、縮合リン酸塩、ガディガム、リン脂質、アラビノガラクタンから選ばれた少なくとも1種の乳化安定剤を2~55重量部含有させてなる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水酸化マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化マグネシウム、リン酸マグネシウム、及びリン酸水素マグネシウムからなる群から選ばれた少なくとも1種のマグネシウム剤100重量部に対し、下記(P)群より選ばれた少なくとも1種の乳化安定剤を2～55重量部含有させてなる食品添加剤スラリー組成物。

(P) 群：ポリグリセリン脂肪酸エチル、アラビアガム、加工デンプン、HLBが8以上のショ糖脂肪酸エチル、カルボキシメチルセルロース（以下CMCと記す）、メチルセルロース（以下MCと記す）、アルギン酸プロピレンクリコールエチル（以下PGAと記す）、水溶性大豆多糖類、縮合リン酸塩、ガディガム、リン脂質及びアラビノガラクタン。

【請求項2】 乳化安定剤が下記(Q)群より選ばれた少なくとも1種である請求項1項に記載の食品添加剤スラリー組成物。

(Q) 群：ポリグリセリン脂肪酸エチル、アラビアガム、加工デンプン、PGA、水溶性大豆多糖類、縮合リン酸塩、ガディガム、リン脂質及びアラビノガラクタン。

【請求項3】 乳化安定剤が下記(R)群より選ばれた少なくとも1種である請求項1項に記載の食品添加剤スラリー組成物。

(R) 群：アラビアガム、加工デンプン、PGA、水溶性大豆多糖類、ガディガム及びアラビノガラクタン。

【請求項4】 炭酸マグネシウム、ドロマイト、水酸化マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化マグネシウム、リン酸マグネシウム、及びリン酸水素マグネシウムからなる群から選ばれた少なくとも1種のマグネシウム群100重量部に対し、下記(S)群より選ばれた少なくとも1種の乳化安定剤を2～55重量部含有させてなる食品添加剤スラリー組成物。

(S) 群：アラビアガム、PGA、ガディガム及び水溶性大豆多糖類。

【請求項5】 マグネシウム群が炭酸マグネシウム及び／又はドロマイトである請求項4項に記載の食品添加剤スラリー組成物。

【請求項6】 食品添加剤スラリー組成物のマグネシウムイオン含有量M(mg/1)が、下記(a)の要件を満たす請求項1～5のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物。

(a) $5 \leq M \leq 1000$

M：粉碎及び／又は分散後の食品添加剤スラリーを10重量%に調製し、10,000rpmで10分間遠心分離を行い、得た上澄み液を0.8μmフィルターでろ過して得られた液のマグネシウム含有量(mg/1)。

【請求項7】 食品添加剤スラリー組成物のマグネシウムイオン含有量M(mg/1)が、下記(a)の要件を満たす請求項1～5のいずれか1項に記載の食品添加剤

スラリー組成物。

(a) $7 \leq M \leq 450$

M：粉碎及び／又は分散後の食品添加剤スラリーを10重量%に調製し、10,000rpmで10分間遠心分離を行い、得た上澄み液を0.8μmフィルターでろ過して得られた液のマグネシウム含有量(mg/1)。

【請求項8】 食品添加剤スラリー組成物中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の粒度分布における重量平均径K(μm)が、 $0.1 \mu m \leq K \leq 1.0 \mu m$ である請求項1～7のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物。

【請求項9】 食品添加剤スラリー組成物中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の粒度分布における重量平均径K(μm)が、 $0.1 \mu m \leq K \leq 0.6 \mu m$ である請求項1～7のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物。

【請求項10】 請求項1～9のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物を乾燥粉末化してなる食品添加剤パウダー組成物。

20 【請求項11】 湿式粉碎機、高圧乳化分散装置、超音波分散機から選ばれた少なくとも1種を用いることを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物の製造方法。

【請求項12】 請求項1～11のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物及び／又はパウダー組成物を含有してなる食品組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ヨーグルト、牛乳、ジュース、ミルク粉末等の食品に添加してマグネシウムを強化するために有効に利用される、高濃度且つ液中での分散安定性の良好な食品添加剤スラリー組成物及びパウダー組成物、及びこれらの組成物を含有してなる食品組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、生体内でのマグネシウムの働きに注目が集まっている。マグネシウムには、筋肉、血管を弛緩、拡張する作用等があり、人間にとて必要不可欠なミネラルである。マグネシウムが欠乏した場合、高血圧、狭心症、高脂血症等になり易いと考えられている。また、マグネシウムは、カルシウムの代謝に大きな関わりを持っており、不足するとカルシウムの代謝異常に伴う諸症状が現れる。さらに、マグネシウムは多くの酵素反応に関わり、生体内の恒常性を維持していると言われている。しかしながら、近年、食生活の欧風化や精白度の高い穀物を取るようになり、マグネシウムは食品の精製加工の段階で大幅に減少するため、現代人の食生活では不足しがちな状況にあり、マグネシウムを強化した商品に注目が集まっている。

【0003】 例えれば、清涼飲料水等において、マグネシ

ウム分を強化する目的で、塩化マグネシウム、硫酸マグネシウム等の水溶性のマグネシウムや酸化マグネシウム等の水不溶性又は難溶性の無機形態のマグネシウムが添加使用されている。しかしながら、水溶性の有機又は無機形態のマグネシウムは苦みが強く、食品における大きなファクターである風味の問題でその添加量は制限され、多量に使用することが出来ないと言う欠点を有していた。また、酸化マグネシウム等の水不溶性又は難溶性の無機形態のマグネシウム剤を用いた場合は、比重が2.1以上と高く、清涼飲料水等に分散させた場合、短時間で沈殿するため、食感及び食品としての美観上好ましくなく、結局、水溶性のマグネシウム剤同様その添加量は制限され、多量に使用することが出来ないと言う欠点を有していた。

【0004】この欠点を補い食品用途に多量のマグネシウムを添加できる方法として、特開2000-83622号報には、ソルビタン脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、大豆リン脂質、縮合リン酸塩から選ばれる少なくとも一つの分散剤を炭酸カルシウムと炭酸マグネシウムに混合し、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムの分散性を改良する方法が提案されている。その実施例には、炭酸カルシウムと炭酸マグネシウムを2:1の比率で混合した20重量%の混合スラリーの調製方法が記載されている。しかしながら、この方法で得られた混合スラリーは、従来のマグネシウム剤と比較した場合、分散性が改善されているものの、その平均粒子径は、約0.5μm程度と充分な分散状態を有している状態とは言えず、且つ、1μm以上の粗粒子域の粒子量が17.4重量%も存在するため、この方法で得られた混合スラリーを添加した牛乳は、その製造工程中におけるクラリファイヤー等の遠心分級機における炭酸マグネシウムの歩留まりが悪く、また、牛乳等の食品中において沈殿し易く、長期間の分散性を保持するには充分な物性とは言えず、更に20重量%程度の固形分濃度の混合スラリーでは、充分な経済性を有しているとは言えなかった。

【0005】最近、牛乳、ヨーグルト、ジュース類等液体食品の長期間保存可能な容器、保存方法の進歩に伴い、該食品を販売店、自動販売機、家庭内の大型冷蔵庫等において長期間保存するケースが増加しており、同種の食品にマグネシウム強化の目的で添加されている水不溶性又は難溶性の無機形態のマグネシウム粒子は、その食品中における分散状態が極めて良好でない場合、長期間の液体食品の保存の間に食品容器底部に沈殿してしまい、牛乳、ジュース類液体食品を飲用する際、その沈殿物が飲用者に不快感、不清潔感を与えることが多くなっている。従って、現在マグネシウム強化の目的で従来技術で調製された水不溶性又は難溶性の無機形態のマグネシウム等の無機粒子を添加し市販されている液体食品類

は、該無機粒子の食品中における分散安定期間が短いため、該無機粒子の添加量は極少量に制限される必要があり、また、一般消費者が購入後1~2日の間に必ず食用に用いられるような液体食品に制限される必要があり、不都合であった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる実状に鑑み、上記課題を解決した、流通経済性に優れた非常に高濃度を有し、且つ牛乳等の食品への添加剤として好適な高分散性を有する食品添加剤スラリー組成物及びパウダー組成物、及びこれらを含有してなる食品組成物を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1は、水酸化マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化マグネシウム、リン酸マグネシウム、及びリン酸水素マグネシウムからなる群から選ばれた少なくとも1種のマグネシウム剤100重量部に対し、下記(P)群より選ばれた少なくとも1種の乳化安定剤を2~55重量部含有させてなる食品添加剤スラリー組成物を内容とするものである。

(P)群：ポリグリセリン脂肪酸エステル、アラビアガム、加工デンプン、HLBが8以上のショ糖脂肪酸エステル、カルボキシメチルセルロース（以下CMCと記す）、メチルセルロース（以下MCと記す）、アルギン酸プロピレングリコールエステル（以下PGAと記す）、水溶性大豆多糖類、縮合リン酸塩、ガディガム、リン脂質及びアラビノガラクタン。

【0008】本発明の第2は、炭酸マグネシウム、ドロマイト、水酸化マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化マグネシウム、リン酸マグネシウム、及びリン酸水素マグネシウムからなる群から選ばれた少なくとも1種のマグネシウム群100重量部に対し、下記(S)群より選ばれた少なくとも1種の乳化安定剤を2~55重量部含有させてなる食品添加剤スラリー組成物を内容とするものである。

(S)群：アラビアガム、PGA、ガディガム及び水溶性大豆多糖類。

【0009】本発明の第3は、上記記載の食品添加剤スラリー組成物を乾燥粉末化してなる食品添加剤パウダー組成物を内容とするものである。

【0010】本発明の第4は、湿式粉碎機、高压乳化分散装置、超音波分散機から選ばれた少なくとも1種を用いることを特徴とする上記記載の食品添加剤スラリー組成物の製造方法を内容とするものである。

【0011】本発明の第5は、上記記載の食品添加剤スラリー組成物及びパウダー組成物を含有してなる食品組成物を内容とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に用いられる水酸化マグネシウムは、例えば海水を脱炭酸させた溶液に石灰乳を反

応させ、コロイド状の水酸化マグネシウムを調製し、得られた水酸化マグネシウム水懸濁液を洗浄、脱水を繰り返したの後、乾燥、粉碎して調製される。

【0013】本発明で用いられるケイ酸マグネシウムは、オルトケイ酸マグネシウム、水化ケイ酸マグネシウム等の天然のケイ酸マグネシウムや三ケイ酸マグネシウム等の何れでもよいが、好ましくは、化学的に合成した三ケイ酸マグネシウムが使用される。三ケイ酸マグネシウムの調製方法としては、ケイ酸ナトリウム溶液に塩化マグネシウムを加えて攪拌することにより、三ケイ酸マグネシウム水懸濁液を調製し、得られた三ケイ酸マグネシウム水懸濁液を洗浄、脱水を繰り返した後、乾燥、粉碎して調製する方法が例示出来る。

【0014】本発明に用いられる酸化マグネシウムは、例えば、炭酸マグネシウムを高温で焙焼する方法、及び海水あるいは塩化マグネシウム水溶液に水酸化カルシウムを加えて水酸化マグネシウムを生成させ、これを十分に水洗、脱水、乾燥後、500°C以上で焼成することにより調製される。

【0015】本発明で用いられるリン酸マグネシウムは、例えば、硫酸マグネシウムとリン酸水素二ナトリウムの水溶液に炭酸水素ナトリウムを加え、弱アルカリ性状態で反応させ、リン酸マグネシウム水懸濁液を調製し、得られたリン酸マグネシウム水懸濁液を洗浄、脱水を繰り返した後、乾燥、粉碎して調製される。

【0016】本発明で用いられるリン酸水素マグネシウムは、例えば、酸化マグネシウムとリン酸溶液とを反応させ、リン酸水素マグネシウムの水懸濁液を調製し、脱水、乾燥、粉碎することにより調製される。

【0017】本発明に用いられる炭酸マグネシウムは、例えば、可溶性のマグネシウム水溶液に炭酸アルカリ塩溶液を加えて60~80°Cに加熱しながら混合し、沈殿物を得、該沈殿物を濾過後、温水を加え、再び、濾過する作業を数回繰り返し、その後、乾燥、湿式粉碎を行うことにより調製される。尚、より細かな分散体を得るために、軽質炭酸マグネシウムを用いることが好ましい。

【0018】本発明に用いられるドロマイトは、マグネシウムを10重量%以上含有する天然ドロマイトのドロマイト及び合成ドロマイトが使用できる。天然ドロマイトを用いる場合は、Hミル、豎型ミル、ボールミルあるいはローラミル等を用い粉碎し使用する。合成ドロマイトとしては、例えば、塩化マグネシウム、塩化カルシウム及び炭酸カルシウムを水熱反応させて得られる。

【0019】また、本発明の原料として用いられる上記のマグネシウム剤の窒素吸着法(BET法)による比表面積は、1~50m²/gの範囲が好ましい。比表面積が、1m²/g未満の場合、牛乳等の液体食品中の長期間の安定性に問題が生じ、又、50m²/gを越える場合、マグネシウム剤又はマグネシウム群の凝集力が極め

て強くなるため、その分散が困難となる。

【0020】本発明で用いられるマグネシウム剤としては、水酸化マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化マグネシウム、リン酸マグネシウム、及びリン酸水素マグネシウムからなる群から選ばれた少なくとも1種であればよいが、より分散性良好な食品添加剤スラリー組成物を調製するためには、ケイ酸マグネシウム、酸化マグネシウム、リン酸マグネシウムを用いることが好ましい。

【0021】本発明で用いられるマグネシウム群としては、炭酸マグネシウム、ドロマイト、水酸化マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化マグネシウム、リン酸マグネシウム、及びリン酸水素マグネシウムからなる群から選ばれた少なくとも1種であれば良いが、容易に分散した食品添加剤スラリー組成物を調製し易いという観点では、炭酸マグネシウム、ドロマイトを用いることが好ましい。

【0022】本発明に用いられる乳化安定剤としては、マグネシウム剤を使用する場合は下記(P)群より選ばれた少なくとも1種が用いられるが、より分散性良好な食品添加剤スラリー組成物を調製するためには、好ましくは下記(Q)群より選ばれた少なくとも1種が良く、更に好ましくは、下記(R)群より選ばれた少なくとも1種が良い。また、マグネシウム群を使用する場合は、下記(S)群より選ばれた少なくとも1種であることが好ましい。

【0023】(P)群：ポリグリセリン脂肪酸エステル、アラビアガム、加工デンプン、HLBが8以上のショ糖脂肪酸エステル、カルボキシメチルセルロース(CMC)メチルセルロース(MC)、アルギン酸プロピレングリコールエステル(PGA)、水溶性大豆多糖類、縮合リン酸塩、ガディガム、リン脂質及びアラビノガラクタン。

【0024】(Q)群：ポリグリセリン脂肪酸エステル、アラビアガム、加工デンプン、PGA、水溶性大豆多糖類、縮合リン酸塩、ガディガム、リン脂質及びアラビノガラクタン。

【0025】(R)群：アラビアガム、加工デンプン、PGA、水溶性大豆多糖類、ガディガム及びアラビノガラクタン。

【0026】(S)群：アラビアガム、PGA、水溶性大豆多糖類及びガディガム。

【0027】本発明で用いられるショ糖脂肪酸エステルは、食品添加物規格に適合するHLBが8以上のショ糖脂肪酸エステルであり、中でもHLBが15以上のショ糖脂肪酸エステルが好ましい。ショ糖脂肪酸エステル中の脂肪酸組成においては、該脂肪酸に占める炭素数18の脂肪酸の割合が50重量%以上のショ糖脂肪酸エステルが好ましく、より好ましくは60重量%以上、更に好ましくは65重量%以上である。ショ糖脂肪酸エステル中の脂肪酸組成における、該脂肪酸に占める炭素数18

の脂肪酸の割合が 50 重量%未満の場合、マグネシウム剤又はマグネシウム群の牛乳等の食品中での安定性に乏しくなるばかりでなく、風味の点で苦みを呈してゆく傾向にあるため、好ましくない。また、食品添加剤スラリー組成物中の脂肪酸のアルカリ金属塩の含有量については、ショ糖脂肪酸エステルに対して 0. 1 ~ 2. 0 重量%が好ましく、より好ましくは 0. 3 ~ 1. 5 重量%、更に好ましくは 0. 5 ~ 1. 5 重量%である。該含有量が、0. 1 重量%未満の場合は、ショ糖脂肪酸エステルの冷水中への溶解性を阻害する傾向があり、その結果マグネシウム剤又はマグネシウム群の牛乳等の食品中での安定性が乏くなるため好ましくなく、2. 0 重量%を越える場合は食品添加物として使用するのに好ましくない。

【0028】本発明で用いられるポリグリセリン脂肪酸エステルとしては、トリグリセリン、ペンタグリセリン、ヘキサグリセリン、デカグリセリン等の各種脂肪酸エステル、及び自己乳化型のモノグリセリン脂肪酸エステル等が挙げられ、HLB が 8 ~ 18 までのポリグリセリン脂肪酸エステルが好ましいが、より好ましくは、トリグリセリン、ペンタグリセリンの脂肪酸エステルが用いられる。

【0029】本発明で用いられるCMCは、食品添加物規格に適合するものであればよいが、カルボキシメチル基の置換度に関しては、0. 3 ~ 2. 0 のものが好ましく、より好ましくは、0. 3 ~ 1. 5、更に好ましくは、0. 6 ~ 1. 0 のものである。該置換度が、0. 3 未満の場合は、耐酸性、耐アルカリ性、耐塩性等に欠ける傾向にあり、その結果マグネシウム剤又はマグネシウム群の牛乳等の食品中での安定性が乏しいため好ましくなく、2. 0 を越える場合、その水溶液の粘度が高くなるため、牛乳、ドリンクタイプのヨーグルト等の食品に使用した場合、製品の粘度が上昇し、食感上好ましくない。

【0030】本発明で使用されるPGAとしては、食品添加物規格に適合したエステル化度が 75 %以上 100 %未満のものであればよいが、好ましくは、エステル化度が 85 %以上 100 %未満、より好ましくはエステル化度が 90 %以上 100 %未満のものである。エステル化度が 75 %未満のものは、分散性が劣る傾向にあるため好ましくなく、100 %にした場合、ゲル化し易くなるため好ましくない。

【0031】本発明で使用される水溶性大豆多糖類としては、大豆より抽出・精製した水溶性の多糖類で食品添加物規格に適合したものであればよいが、ガラクトース、アラビノース、ガラクツロン酸、キシロース、フルコース、グルコース、ラムノースと、多糖類の糖から構成されるもので、平均分子量が数十万のものが好ましい。

【0032】本発明に使用されるアラビアガムとして

は、食品添加物規格に適合しているものであれば特に制約はないが、アラビアガムの成分中に含まれる蛋白質の含有量が 1 %以上のものが好ましい。

【0033】本発明で使用されるアラビノガラクタンとしては、食品添加物規格に合致したものであればよいが、分子量が 1 万以上のものが好ましい。

【0034】本発明で使用されるリン脂質としては、食品添加物規格に適合した植物（大豆、なたね、トウモロコシ、綿実など）レシチン、高純度レシチン、分別レシチン、酵素処理レシチン、酵素分解レシチン等が挙げられ、HLB が 8 以上のレシチンが好ましいが、レシチンは風味にやや問題があり、動物（卵黄など）レシチン、高純度レシチン等が風味等の観点で好ましい。

【0035】本発明に用いられる加工デンプンの種類に関して特に制限はないが、長期間保存可能な飲料等で非常に優れた安定性を保持する為には、酸化、酸処理、酵素処理、エステル化、エーテル化架橋化等の反応を 1 種もしくは 2 種以上組み合わせてできたデンプン、即ち、酸処理デンプン、酸化デンプン酵素変性デキストリン、エステル化デンプン、エーテル化デンプン及び架橋化デンプンの反応を 1 種もしくは 2 種以上組み合わせたデンプンが好ましく、特にオクテニルコハク酸エステルデンプンが好ましい。オクテニルコハク酸デンプンとは通常、デンプン懸濁液を微アルカリ性にした後、オクテニルコハク酸懸濁液を滴下することにより得られる。また、これに上述した他の処理をしたもの及び／又はこれらの混合物等を用いることができる。上記加工デンプンの例として PURITY GUM 1773、PURITY GUM 2000、エヌクリーマー 46、カプシュール（以上ナショナルスター社製商品名）エマルスター 30A 松谷化学工業株式会社製商品名）等が挙げられる。また、本発明に用いられるデンプンの原料の種類に特に制限はないが、粘液の安定性や粘性の観点からワキシコーンスターの方が好ましい。

【0036】次に、前述のマグネシウム剤又はマグネシウム群と乳化安定剤と水との食品添加剤スラリー組成物を調製する。この調製方法は、以下（ア）、（イ）、（ウ）に示す 3 種類の方法に大別されるが、何れの方法を採用しても、また組み合わせて使用してもよい。

（ア）マグネシウム剤又はマグネシウム群と水からなる食品添加剤の水懸濁液を、化学的分散方法、粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により、粉碎及び／又は分散処理した後、乳化安定剤を添加処理する。

（イ）マグネシウム剤又はマグネシウム群と乳化安定剤と水からなる食品添加剤の水懸濁液を、化学的分散方法、粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により、粉碎及び／又は分散処理する。

（ウ）マグネシウム剤又はマグネシウム群と水からなる食品添加剤の水懸濁液を、化学的分散方法、粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により、粉碎及び／又

9
は分散処理した後、乳化安定剤を添加処理し、さらに粉碎及び／又は分散機を用いる物理的方法により、粉碎及び／又は分散処理する。

【0037】上記(ア)、(イ)、(ウ)において、マグネシウム剤又はマグネシウム群と乳化安定剤と水の食品添加剤スラリー組成物を調製するのに必要不可欠な条件は、該食品添加剤スラリー組成物中のマグネシウム剤又はマグネシウム群100重量部に対し、乳化安定剤が2～55重量部含有されていることであり、ヨーグルト、牛乳等の液体食品において食感上の喉ごし等を考慮した場合、好ましくは乳化安定剤が、3～45重量部含有されていることであり、より好ましくは4～30重量部含有されていることである。

【0038】乳化安定剤が2重量部未満の場合、例え食品添加剤スラリー組成物中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の粒度分布における重量平均径を非常に微細に調製したとしても、これらの食品添加剤スラリー組成物を例えば、牛乳、ジュース、ドリンクタイプのヨーグルト等の食品に添加使用した場合、食品中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の経時安定性が悪く、著しい場合には、24時間以内に食品容器底部に凝集し沈降する。一方、乳化安定剤が55重量部を越える場合、食品添加剤スラリー組成物を牛乳、ジュース、ドリンクタイプのヨーグルト等の食品に添加使用した場合、製品の粘度が上昇し食感上好ましくないだけでなく、製品の粘度アップに伴い高濃度での製造がハンドリング上困難となり、固体分濃度を落として製造せざるを得ず、経済的な面でも好ましくない。

【0039】本発明で用いる食品添加剤スラリー組成物のマグネシウムイオン含有量M(mg/1)は、下記(a)の要件を満たしていることが好ましく、下記(b)の要件を満たしていることがより好ましく、下記(c)の要件を満たしていることが更に好ましい。マグネシウムイオン含有量M(mg/1)が5未満の場合、マグネシウム剤又はマグネシウム群の表面安定性が不安定となり、マグネシウム剤又はマグネシウム群が再凝集し易くなるため、牛乳等に使用した場合、安定な製品を得られ難くなる傾向にあり、また、Mが1000を越えた場合は、牛乳等に使用した場合、苦み等の風味が著しく悪化するため、好ましくない。

(a) $5 \leq M \leq 1000$

(b) $7 \leq M \leq 450$

(c) $10 \leq M \leq 250$

M：粉碎及び／又は分散後の食品添加剤スラリーを10重量%に調製し、10,000rpmで10分間遠心分離を行い、得た上澄み液を0.8μmフィルターでろ過して得られた液のマグネシウム含有量(mg/1)

【0040】尚、本発明におけるマグネシウムイオン含有量の測定は、下記の要領で測定計算されたものである。

測定機種：島津製作所(株)製 原子吸光分光光度計 AA-6700F

試料の調製：粉碎及び／又は分散後の食品添加剤スラリーを10重量%に調製し、10,000rpmで10分間遠心分離を行い、得た上澄み液を0.8μmフィルターでろ過して得る。

溶媒：蒸留水

【0041】食品添加剤スラリー組成物中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の粒度分布における重量平均径

10 K(μm)については、好ましくは下記(α)の要件を具備することであり、かなり長期間の保存分散安定性を要求される食品用途には(β)の要件を具備することがより好ましく、更に好ましくは(γ)の要件を具備することである。

(α) $0.1 \leq K \leq 1.0$

(β) $0.1 \leq K \leq 0.6$

(γ) $0.1 \leq K \leq 0.4$

【0042】食品添加剤スラリー組成物中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の粒度分布における重量平均径

20 が、 $1.0 \mu m$ より大きい場合は沈降しやすいため、これらの食品添加剤スラリー組成物は、長期間保存可能な食品用途には使用できない。食品添加剤スラリー組成物中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の粒度分布における重量平均径を $1.0 \mu m$ 以下に調製する方法については、前述の方法によればよいが、物理的方法による粉碎及び／又は分散方法については、ダイノーミル、サンドミル、コボールミル等の湿式粉碎機、ナノマイザー、マイクロフルイタイマー、ホモゲナイザー等の乳化・分散装置、超音波分散機等のロールミルが好ましく使用できる。

【0043】本発明におけるマグネシウム剤又はマグネシウム群の食品添加剤スラリー組成物中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の粒度分布における重量平均径は、下記の要領で測定計算されたものである。

測定機種：島津製作所製 SA-CP4L

試料の調製：食品添加剤スラリー組成物を、下記 20°C の溶媒中に滴下し、粒度分布測定試料とする。

溶媒：イオン交換水

予備分散：SKディスパーザー(セイシン企業製)を用い、超音波分散100秒

測定温度： $20.0^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$

【0044】以上の様にして調製されるマグネシウム剤又はマグネシウム群からなる群より選ばれた少なくとも1種と乳化安定剤と水の食品添加剤スラリー組成物を乾燥粉末化することにより、本発明の食品添加剤パウダー組成物は調製される。食品添加剤スラリー組成物の乾燥について、乾燥機に特別の制限はないが、各種表面処理剤の変質防止の観点から極めて短時間に乾燥を行うのが好ましく、この観点から乾燥機としては、スプレードライヤー、セラミック媒体を加熱流動状態で用いるスラリ

ードライヤー等の液滴噴霧型乾燥機を用いるのが望ましい。

【0045】上記の如き方法により調製される食品添加剤スラリー組成物又はパウダー組成物は、水中における再分散性が極めて良好であり、特殊な分散機、攪拌機等を用いどとも容易に水中に分散する。従って、本発明の食品添加剤スラリー組成物及び／又はパウダー組成物を用いて、食品、例えばマグネシウム強化牛乳を調製するには、本発明の食品添加剤スラリー組成物及び／又はパウダー組成物を牛乳に直接添加して強力に攪拌し、牛乳中に食品添加剤スラリー組成物及び／又はパウダー組成物を分散させるだけで充分であるが、該食品添加剤スラリー組成物及び／又はパウダー組成物を前もって水中に分散させ得られるマグネシウム剤又はマグネシウム群の水分散液を牛乳に添加しても差し支えない。また、還元乳では、本発明の食品添加剤スラリー組成物又はパウダー組成物を、60℃程度の温度で溶解したバター又はバターオイルに加えて高速攪拌して分散させ、次いでこれに還元脱脂乳あるいは脱脂乳を加え、均質化すればよい。

【0046】これらの方で調製したマグネシウム強化牛乳等は、クラリファイヤーで除去されるマグネシウムの量が、従来の方法で調製されたマグネシウム剤を添加した場合に比べて、大幅に減少する。即ち、本発明の食品添加剤スラリー組成物及び／又はパウダー組成物を添加した牛乳、ヨーグルト、ジュース類中には、マグネシウムが極めて安定に保持されている。また、本発明の食品添加剤スラリー組成物及び／又はパウダー組成物は、マグネシウムの分散性が良好であるため、牛乳等に添加する際の攪拌時間が少なくてすみ、従って、バター中で長時間攪拌した場合に見られるようなマグネシウムの凝集は起こらない。本発明の食品添加剤スラリー組成物及び／又はパウダー組成物は、上記用途以外に、クリーム、コーヒー、紅茶、ウーロン茶等の液体食品、ワイン、酒等のアルコール飲料等にマグネシウム強化の目的で使用することが出来る。

【0047】本発明の食品添加剤スラリー組成物又はパウダー組成物は、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム等の水難溶性カルシウム塩の分散体や乳酸カルシウム、塩化カルシウム等の水可溶性カルシウム塩及び／又は塩化マグネシウム、硫酸マグネシウム等の水可溶性マグネシウム塩と併用しても何ら差し支えない。

【0048】

【実施例】以下に実施例、比較例を示し本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0049】実施例1

ケイ酸マグネシウム（協和化学工業製）を用い、ケイ酸マグネシウム固形分100重量部に対しアラビアガム（蛋白質の含有量：3重量%、五協産業製）を20重量

部及び水を添加し攪拌混合を行い、ケイ酸マグネシウム固形分濃度が4.5重量%の食品添加剤スラリーを調製後、湿式粉碎機ダイノーミルKDパイロット型（WAB社製商品名）を用いて湿式粉碎を行い、高濃度食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のケイ酸マグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における1μm以上の粒子量Lの結果を表1に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリーの粘度は充分に低く、流動性にも全く問題はなかった。尚、アラビアガムは脱塩タイプを用いあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0050】比較例1

乳化安定剤の添加重量部を表2にのように変更する他は実施例1と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における1μm以上の粒子量Lの結果を表2に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例1と同様にマグネシウム剤固形分濃度が4.5重量%の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表2に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【0051】実施例2

固形分4.0重量%となるように調整した第三リン酸マグネシウム（太平化学製）水スラリーを、ダイノーミルKDパイロット型を用いて湿式粉碎を行った。該粉碎後のスラリーを用い、第三リン酸マグネシウム固形分100重量部に対し加工デンプン：PURITY GUM 2000（日本エヌエスシー製商品名）を20重量部を添加し攪拌混合を行い、第三リン酸マグネシウム固形分濃度が3.4重量%の食品添加剤スラリーを調製後、ダイノーミルKDパイロット型を用いて湿式粉碎を行い、高濃度食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における1μm以上の粒子量Lの結果を表1に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリーの粘度は充分に低く、流動性にも全く問題はなかった。尚、加工デンプンはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0052】比較例2

乳化安定剤の添加重量部を表2のようすに変更する他は実施例2と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における1μm以上の粒子量Lの結果を表2に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例2と同様にマグネシウム剤固形分濃度が3.4重量%の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで

希釈を行った結果、表 2 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【 0 0 5 3 】 実施例 3

酸化マグネシウム（協和化学工業製）を用い、酸化マグネシウム固形分 100 重量部に対しアラビノガラクタンを 15 重量部を添加し攪拌混合を行い食品添加剤スラリーを調製後、高圧ホモジナイザー（A. P. GAULIN社製）を用い、6860 Pa の圧力で分散を行い、高濃度食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量 M、粒度分布における重量平均径 K 及び粒度分布における 1 μm 以上の粒子量 L の結果を表 2 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 と同様にマグネシウム剤固形分濃度が 45 重量 % の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 1 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、アラビノガラクタンはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【 0 0 5 4 】 実施例 4

水酸化マグネシウム（タテホ化学工業製）を用い、水酸化マグネシウム固形分 100 重量部に対し水溶性大豆多糖類ソヤファイバー S（不二製油株式会社製商品名）45 重量部を添加し攪拌混合を行い食品添加剤スラリーを調製後、超音波分散機 U S - 300 T（日本精機製作所製商品名）を用い、300 W、20 kHz で 10 分間超音波分散を行い、高濃度食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量 M、粒度分布における重量平均径 K 及び粒度分布における 1 μm 以上の粒子量 L の結果を表 1 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 と同様にマグネシウム剤固形分濃度が 45 重量 % の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 1 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、水溶性大豆多糖類はあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【 0 0 5 5 】 比較例 3

乳化安定剤の添加重量部を表 2 のように変更する他は実施例 4 と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量 M、粒度分布における重量平均径 K 及び粒度分布における 1 μm 以上の粒子量 L の結果を表 2 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 4 と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 2 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【 0 0 5 6 】 実施例 5、7、11

表 1 に示す条件に変更する他は実施例 1 と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。得られた食品添加剤スラリー

中のマグネシウムイオン含有量 M、粒度分布における重量平均径 K 及び粒度分布における 1 μm 以上の粒子量 L の結果を表 1 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 と同様にマグネシウム剤及びマグネシウム群固形分濃度が 45 重量 % の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 1 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、乳化安定剤はあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【 0 0 5 7 】 実施例 6

ケイ酸マグネシウムと第三リン酸マグネシウム重量混合比 3 : 2 のマグネシウム材料を用い、固形分 100 重量部に対し P G A 5 3 重量部を添加し攪拌混合を行い食品添加剤スラリーを調製後、ダイノーミル KD パイロット型を用いて湿式粉碎を行い、高濃度食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量 M、粒度分布における重量平均径 K 及び粒度分布における 1 μm 以上の粒子量 L の結果を表 1 に示す。

尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 と同様にマグネシウム剤固形分濃度が 45 重量 % の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 1 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、 P G A はあらかじめ 65 °C の温水で溶解させた後、20 °C で冷却した後添加した。

【 0 0 5 8 】 比較例 4

乳化安定剤の添加重量部を表 2 のように変更する他は実施例 6 と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量 M、粒度分布における重量平均径 K 及び粒度分布における 1 μm 以上の粒子量 L の結果を表 2 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 6 と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 2 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【 0 0 5 9 】 実施例 8

表 1 に示す条件に変更する他は実施例 1 と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。得られた食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量 M、粒度分布における重量平均径 K 及び粒度分布における 1 μm 以上の粒子量 L の結果を表 1 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 と同様にマグネシウム剤及びマグネシウム群固形分濃度が 45 重量 % の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 1 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、ヘキサメタリン酸ナトリウムは

あらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0060】比較例5

乳化安定剤の添加重量部を表2のように変更する他は実施例8と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表2に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例8と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表2に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【0061】実施例9

表1に示す条件に変更する他は実施例1と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。得られた食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表1に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例1と同様にマグネシウム剤固形分濃度が45重量%の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表1に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、酵素分解レシチンはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0062】比較例6

乳化安定剤の添加重量部を表2のように変更する他は実施例9と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表2に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例9と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表2に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【0063】実施例10

表1に示す条件に変更する他は実施例1と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。得られた食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表1に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例1と同様にマグネシウム剤固形分濃度が45重量%の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表1に示す如き固形分濃度のスラリーが調整された。尚、SEはあらかじめ65℃の温水で溶解させた後、20℃に冷却した後添加した。

【0064】比較例7

乳化安定剤の添加重量部を表2のように変更する他は実施例10と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表2に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例10と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表2に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【0065】実施例12

表1に示す条件に変更する他は実施例1と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。得られた食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表1に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例1と同様にマグネシウム剤固形分濃度が45重量%の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表1に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、MCはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0066】比較例8

乳化安定剤の添加重量部を表2のように変更する他は実施例12と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表2に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例12と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表2に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【0067】実施例13

表1に示す条件に変更する他は実施例1と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。得られた食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表1に示す。尚、得られた高濃度食品添加剤スラリーの粘度は充分に低く、流動性にも全く問題はなかった。尚、アラビアガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0068】比較例9

乳化安定剤の添加重量部を表2のように変更する他は実施例13と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表2に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例13と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度で

は粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 2 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【0069】実施例 14

表 1 に示す条件に変更する他は実施例 1 と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。得られた食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1 \mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表 1 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 と同様にマグネシウム群固形分濃度が 45 重量% の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 1 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、PGAはあらかじめ 65 °C の温水で溶解させた後、20 °C に冷却した後添加した。

【0070】比較例 10

乳化安定剤の添加重量部を表 2 のように変更する他は実施例 1 4 と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1 \mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表 2 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 4 と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 2 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【0071】実施例 15

炭酸マグネシウム（協和化学工業製）とケイ酸マグネシウム重量混合比 4 : 3 のマグネシウム群粉末を固形分 100 重量部に対しアラビアガム 20 重量部及び水溶性大豆多糖類 5 重量部を添加し攪拌混合を行い食品添加剤スラリーを調製後、ダイノーミル KD パイロット型を用いて湿式粉碎を行い、高濃度食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1 \mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表 1 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 と同様にマグネシウム群固形分濃度が 45 重量% の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃

度まで希釈を行った結果、表 1 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、アラビアガム及び水溶性大豆多糖類はあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0072】比較例 11

乳化安定剤の添加重量部を表 2 のように変更する他は実施例 1 5 と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1 \mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表 2 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 5 と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 2 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【0073】実施例 16

表 1 に示す条件に変更する他は実施例 1 と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。得られた食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1 \mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表 1 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 と同様にマグネシウム群固形分濃度が 45 重量% の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 1 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。尚、ガティガムはあらかじめ水で溶解させた後添加した。

【0074】比較例 12

乳化安定剤の添加重量部を表 2 のように変更する他は実施例 1 6 と同条件で、食品添加剤スラリーを得た。該食品添加剤スラリー中のマグネシウムイオン含有量M、粒度分布における重量平均径K及び粒度分布における $1 \mu\text{m}$ 以上の粒子量Lの結果を表 2 に示す。尚、得られた食品添加剤スラリーの濃度は、実施例 1 6 と同じ固形分濃度の食品添加剤スラリーの調製を試みたが、該濃度では粘度が高くハンドリングが困難であったため、ハンドリングに支障がない濃度まで希釈を行った結果、表 2 に示す如き固形分濃度のスラリーが調製された。

【0075】

40 【表 1】

	Mg剤の種類	乳化安定剤の種類	乳化安定剤の添加重量部	食品添加剤アラーニング度重量%	M	K	L
実施例 1	ケイ酸マグネシウム	アラビアガム	5	4.5	15	0.19	0.2
実施例 2	リン酸マグネシウム	加工デンプン	20	3.4	220	0.28	1.1
実施例 3	酸化マグネシウム	アラビアガム	1.5	3.5	400	0.38	2.4
実施例 4	水酸化マグネシウム	大豆多糖類	4.5	2.5	310	0.65	14.2
実施例 5	リン酸水素マグネシウム	ガティガム	3	3.8	8	0.33	1.0
実施例 6	ケイ酸マグネシウム リン酸マグネシウム	PGA	5.3	3.0	430	0.52	7.2
実施例 7	水酸化マグネシウム	グリセリン	40	2.5	540	0.85	16.5
実施例 8	ケイ酸マグネシウム	ヘキサメタリン酸Na	3.5	3.5	920	0.42	4.5
実施例 9	酸化マグネシウム	酵素分解レシチン	20	3.5	480	0.58	6.2
実施例 10	リン酸マグネシウム	SE	1.8	2.5	210	0.39	0.5
実施例 11	ケイ酸マグネシウム	CMC	2.5	2.5	6	0.52	4.1
実施例 12	リン酸水素マグネシウム	MC	8	3.0	120	0.48	3.0
実施例 13	炭酸マグネシウム	アラビアガム	1.5	4.5	145	0.28	0.2
実施例 14	ドロマイド	PGA	2.8	3.0	58	0.38	0.8
実施例 15	炭酸マグネシウム ケイ酸マグネシウム	アラビアガム 大豆多糖類	20 5	3.5	500	0.33	2.0
実施例 16	ドロマイド	ガティガム	4	3.0	80	0.72	13.1

【0076】アラビアガム：脱塩アラビアガムの略

大豆多糖類：水溶性大豆多糖類の略

PGA：アルギン酸プロピレングリコールエステルの略

グリセリン：ペンタグリセリン脂肪酸エステルの略

SE：ショ糖脂肪酸エステルの略

CMC：カルボキシメチルセルロースナトリウムの略

MC：メチルセルロースナトリウムの略

M：粉碎及び／又は分散後の食品添加剤スラリーを10

%に調整し、10,000rpmで10分間遠心分離を行い、さ

らに上澄み液を0.8μmのフィルターでろ過して得ら

れた液の原子吸光分光光度計AA-6700F（島津製

作所製）を用い測定されるマグネシウム含有量（mg／50

1)

40 K：完成製品中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の遠心沈降式粒度分布測定装置S A - C P - 4 L（島津製作所製）を用い測定される粒度分布の重量平均粒子径(μm)

L：完成製品中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の遠心沈降式粒度分布測定装置S A - C P - 4 L（島津製作所製）を用い測定される粒度分布の1μm以上の粒子量(%)

【0077】

【表2】

	Mg剤及びMg群の種類	乳化安定剤の種類	乳化安定剤の添加重量部	食品添加剤スラリー濃度重量%	M	K	L
比較例1	ケイ酸マグネシウム	アラビアガム	0.8	22	5	0.58	13.8
比較例2	リン酸マグネシウム	加工デンブン	6.8	23	900	0.35	6.6
比較例3	水酸化マグネシウム	大豆多糖類	0.5	13	4	1.20	62.1
比較例4	ケイ酸マグネシウム リン酸マグネシウム	PGA	6.0	20	890	0.48	10.9
比較例5	ケイ酸マグネシウム	ヘキサメタリン酸Na	6.5	19	1350	0.59	17.1
比較例6	酸化マグネシウム	酵素分解レシチン	5.8	16	1200	0.62	20.5
比較例7	リン酸マグネシウム	SE	1.8	10	13	1.08	52.0
比較例8	リン酸水素マグネシウム	MC	6.1	15	810	0.61	19.3
比較例9	炭酸マグネシウム	アラビアガム	1.6	22	6	0.42	9.8
比較例10	ドロマイト	PGA	5.7	18	460	0.43	10.9
比較例11	炭酸マグネシウム ケイ酸マグネシウム	アラビアガム 大豆多糖類	0.4 0.7	18	5	1.45	72.0
比較例12	ドロマイト	ガティガム	1.8	21	3	1.11	54.7

【0078】アラビアガム：脱塩アラビアガム

大豆多糖類：水溶性大豆多糖類の略

PGA：アルギン酸プロピレングリコールエステルの略 40

SE：ショ糖脂肪酸エステルの略

MC：メチルセルロースナトリウムの略

M：粉碎及び／又は分散後の食品添加剤スラリーを10%に調整し、10,000rpmで10分間遠心分離を行い、さらに上澄み液を0.8μmのフィルターでろ過して得られた液の原子吸光分光光度計AA-6700F（島津製作所製）を用い測定されるマグネシウム含有量（mg/1l）

K：完成製品中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の遠心沈降式粒度分布測定装置SA-CP-4L（島津製

作所製）を用い測定される粒度分布の重量平均粒子径（μm）

L：完成製品中のマグネシウム剤又はマグネシウム群の遠心沈降式粒度分布測定装置SA-CP-4L（島津製作所製）を用い測定される粒度分布の1μm以上の粒子量（%）

【0079】実施例17～32及び比較例13～24 実施例1～16及び比較例1～12で得られた食品添加剤スラリーを、スプレードライヤーを用いて乾燥し、食品添加剤パウダーを得た。次に、実施例17～32及び比較例13～24で得られた食品添加剤パウダーを水に添加し、ホモミキサーにより11000rpmで1.5分間攪拌し、マグネシウム剤及びマグネシウム群固形分が

各々パウダー化前のスラリー濃度の再分散液を調製した。得られた食品添加剤パウダーの再分散液の粘度は、乾燥前の食品添加剤スラリーと比較してほぼ同程度で流动性にも全く問題はなかった。再分散液中の各々の粒度

分布における重量平均径Kの結果を表3に示す。

【0080】

【表3】

	K		K		K		K
実施例17	0.20	実施例25	0.59	比較例13	0.57	比較例21	0.43
実施例18	0.28	実施例26	0.39	比較例14	0.35	比較例22	0.44
実施例19	0.39	実施例27	0.51	比較例15	1.25	比較例23	1.48
実施例20	0.64	実施例28	0.48	比較例16	0.49	比較例24	1.13
実施例21	0.33	実施例29	0.27	比較例17	0.60		
実施例22	0.53	実施例30	0.38	比較例18	0.62		
実施例23	0.86	実施例31	0.33	比較例19	1.10		
実施例24	0.43	実施例32	0.73	比較例20	0.62		

【0081】K : マグネシウム剤及びマグネシウム群の再分散液の粒度分布における重量平均径 (μm)

【0082】次に、実施例1～32及び比較例1～24で調製した食品添加剤スラリー及びパウダーの再分散液を用い、各々のマグネシウム剤及びマグネシウム群固形分濃度が1.2重量%になるように希釈後、該希釈液を100mlのメスシリンドーにとり、10°Cで静置し、マグネシウム剤の沈殿により生ずる透明部分とマグネシウム剤の分散部分の着色部分の界面の高さの経時変化、沈降物の量の経時変化を目視判断し、各分散液の水中における安定性を調べた。メスシリンドーに刻まれたm 40 1単位の表示を読みとり、その結果を下記の5段階表示により表4、5に示す。

【0083】(界面の高さ)

30 界面がほぼ9.8以上100mlである ······ 5

界面が9.5以上9.8未満である ······ 4

界面が9.0以上9.5未満である ······ 3

界面が5.0以上9.0未満である ······ 2

界面が5.0未満である ······ 1

(沈殿物の量)

殆ど確認できない ······ 5

わずかに沈殿が確認できる ······ 4

0.5mm未満程度の沈殿がある ······ 3

0.5mm以上2mm未満の沈殿がある ······ 2

2mm以上の沈殿がある ······ 1

【0084】

【表4】

	界面の高さ			沈澱物の量		
	1日後	3日後	7日後	1日後	3日後	7日後
実施例 1	5	5	5	5	5	5
実施例 2	5	5	5	5	5	5
実施例 3	5	5	5	5	5	5
実施例 4	5	4	3	5	4	4
実施例 5	5	5	5	5	5	5
実施例 6	5	4	4	5	4	4
実施例 7	4	3	3	4	4	3
実施例 8	5	4	4	5	4	4
実施例 9	4	4	4	4	4	4
実施例 10	5	5	5	5	5	5
実施例 11	5	4	4	5	4	4
実施例 12	5	5	5	5	5	5
実施例 13	5	5	5	5	5	5
実施例 14	5	5	5	5	5	5
実施例 15	5	5	5	5	5	5
実施例 16	4	4	3	4	5	3
実施例 17	5	5	5	5	5	5
実施例 18	5	5	5	5	5	5
実施例 19	5	5	5	5	5	5
実施例 20	4	4	3	4	5	3
実施例 21	5	5	5	5	5	5
実施例 22	5	4	4	5	4	4
実施例 23	4	3	3	4	4	3
実施例 24	5	4	4	5	4	4
実施例 25	5	4	4	5	5	5
実施例 26	5	5	5	5	5	4
実施例 27	5	4	4	5	5	4
実施例 28	5	5	4	5	5	4
実施例 29	5	5	5	5	5	5
実施例 30	5	5	5	5	5	5
実施例 31	5	5	4	5	5	5
実施例 32	4			3	4	3

【0085】

【表5】

	界面の高さ			沈殿物の量		
	1日後	3日後	7日後	1日後	3日後	7日後
比較例 1	2	1	1	2	1	1
比較例 2	5	5	5	5	5	5
比較例 3	1	1	1	1	1	1
比較例 4	5	4	3	5	4	4
比較例 5	4	4	4	4	4	4
比較例 6	4	4	4	4	4	4
比較例 7	2	1	1	2	1	1
比較例 8	4	4	3	4	3	3
比較例 9	2	2	1	2	1	1
比較例 10	4	3	3	4	3	3
比較例 11	1	1	1	1	1	1
比較例 12	2	1	1	2	1	1
比較例 13	2	1	1	2	1	1
比較例 14	5	5	5	5	5	5
比較例 15	1	1	1	1	1	1
比較例 16	5	4	3	5	4	4
比較例 17	4	4	4	4	4	4
比較例 18	5	5	4	5	4	4
比較例 19	2	1	1	2	1	1
比較例 20	4	4	3	4	4	3
比較例 21	2	2	1	2	1	1
比較例 22	4	3	3	4	3	3
比較例 23	1	1	1	1	1	1
比較例 24	2	1	1	2	1	1

【0086】実施例33

実施例1で調製した食品添加剤スラリーをマグネシウム含量として20gを60℃で溶解させたバター500g中に分散させ、これを脱脂乳中に添加攪拌し、次いで殺菌を行いマグネシウム強化牛乳10Lを得た。該マグネシウム強化牛乳を100mlのメスシリンドー数本にとり、5℃で保存し、定期的にメスシリンドー中の牛乳を静かに廃棄し、メスシリンドー底部に残存している沈降物の量の経時変化を目視観察した。その結果を下記の4段階表示により表6に示す。また、該マグネシウム強化

(風味)

風味が良好である	5
風味が少し気になる（やや違和感がある）	4
風味が少し悪い（やや不快感がある）	3
風味がかなり悪い（かなり不快感がある）	2

牛乳について男女各10名のパネラーによる官能試験を行い、各々に風味に関して5段階の判定をさせ、その平均値も表6に示す。

【0087】（沈殿物の量）

殆ど確認できない	4
わずかに沈殿が確認できる	3
少し沈殿が確認できる	2
かなり大量の沈殿が確認できる	1

【0088】

風味が非常に悪い（非常に不快感が強い） 1

【0089】実施例34～64、比較例25～48

前述の実施例2～32、比較例1～24で調製した食品添加剤スラリー又はパウダーの再分散液を用いること、及び各々のマグネシウム含量を実施例33と同濃度に調整することを除き、他は実施例33と同様の方法でマグネシウム強化牛乳を得た。また、これらのマグネシウム

強化牛乳の沈殿量の観察並びに風味に関する官能試験を、実施例33に示す同様の方法で行った。その結果を表6、7に示す。

【0090】

【表6】

	使用する食品添加物スラリー、又はパウダーの再分散液	沈殿物の量			風味
		3日後	7日後	14日後	
実施例33	実施例1による調製品	4	4	4	5
実施例34	実施例2による調製品	4	4	4	5
実施例35	実施例3による調製品	4	4	4	4
実施例36	実施例4による調製品	3	3	3	3
実施例37	実施例5による調製品	4	4	4	4
実施例38	実施例6による調製品	4	4	3	4
実施例39	実施例7による調製品	3	3	3	3
実施例40	実施例8による調製品	4	4	3	3
実施例41	実施例9による調製品	4	4	3	3
実施例42	実施例10による調製品	4	4	4	5
実施例43	実施例11による調製品	4	3	3	3
実施例44	実施例12による調製品	4	4	3	5
実施例45	実施例13による調製品	4	4	4	5
実施例46	実施例14による調製品	4	4	4	5
実施例47	実施例15による調製品	4	4	4	3
実施例48	実施例16による調製品	3	3	3	5
実施例49	実施例17による調製品	4	4	4	5
実施例50	実施例18による調製品	4	4	4	5
実施例51	実施例19による調製品	4	4	4	4
実施例52	実施例20による調製品	3	3	3	3
実施例53	実施例21による調製品	4	4	3	4
実施例54	実施例22による調製品	4	4	3	4
実施例55	実施例23による調製品	3	3	3	3
実施例56	実施例24による調製品	4	4	3	3
実施例57	実施例25による調製品	4	4	3	3
実施例58	実施例26による調製品	4	4	4	5
実施例59	実施例27による調製品	4	3	3	3
実施例60	実施例28による調製品	4	4	3	5
実施例61	実施例29による調製品	4	4	4	5
実施例62	実施例30による調製品	4	4	4	5
実施例63	実施例31による調製品	4	4	4	3
実施例64	実施例32による調製品	3	3	3	5

【0091】

【表7】

	使用する食品添加物スラ リー、又はパウダーの再 分散液	沈殿物の量			風味
		3日後	7日後	14日後	
比較例 25	比較例 1 による調製品	2	2	2	1
比較例 26	比較例 2 による調製品	4	4	4	2
比較例 27	比較例 3 による調製品	1	1	1	1
比較例 28	比較例 4 による調製品	4	4	3	2
比較例 29	比較例 5 による調製品	3	3	3	1
比較例 30	比較例 6 による調製品	3	3	2	1
比較例 31	比較例 7 による調製品	2	1	1	2
比較例 32	比較例 8 による調製品	3	3	3	2
比較例 33	比較例 9 による調製品	2	2	1	2
比較例 34	比較例 10 による調製品	4	4	3	2
比較例 35	比較例 11 による調製品	1	1	1	1
比較例 36	比較例 12 による調製品	2	1	1	1
比較例 37	比較例 13 による調製品	2	1	1	1
比較例 38	比較例 14 による調製品	4	4	4	2
比較例 39	比較例 15 による調製品	1	1	1	1
比較例 40	比較例 16 による調製品	4	4	3	2
比較例 41	比較例 17 による調製品	3	3	3	1
比較例 42	比較例 18 による調製品	3	3	2	1
比較例 43	比較例 19 による調製品	2	2	1	2
比較例 44	比較例 20 による調製品	3	3	3	2
比較例 45	比較例 21 による調製品	2	2	1	2
比較例 46	比較例 22 による調製品	4	4	3	2
比較例 47	比較例 23 による調製品	1	1	1	1
比較例 48	比較例 24 による調製品	2	1	1	1

【0092】実施例 65

実施例 1 で調製した食品添加物用のマグネシウム剤スラリーを M g 含有量として 15 g 、市販の牛乳 2.5 kg 、バター 130 g 、脱脂乳 1.2 kg を水 5 kg に添加攪拌して均質化し、常法に則り、殺菌冷却した後、あらか

じめ調整したスター 200 g 接種し、180 ml のカップに充填し、38°Cで5時間発酵させ、マグネシウム強化ヨーグルトを得た。各試料について男女各 10 名のパネラーによる官能試験を行い、各々に下記の4段階の判定をさせ、その平均値を表 8 に示す。

(食感)

- 良好的な組織を有し、舌ざわりが良好である 4
- 粘度がやや高く、又は、やや組織が悪く、少しざらつきがある 3
- 粘度がかなり高く、又は、かなり組織が悪く、かなりざらつきがある 2
- 濃厚すぎ、又は、離水が見られ、非常にざらつきがある 1

(風味)

- 風味が良好である 4
- 風味が少し悪い（やや不快感がある） 3
- 風味がかなり悪い（かなり不快感がある） 2
- 風味が非常に悪い（非常に不快感が強い） 1

【0093】実施例66～68、比較例49～52

前述の実施例6、17、22、比較例1、4、9、12で調製した食品添加剤スラリー又はパウダーの再分散液を用いること、及び各々のマグネシウム含量を実施例65と同濃度に調整することを除き、他は実施例65と同様の方法でマグネシウム強化ヨーグルトを得た。また、

これらのマグネシウム強化ヨーグルトの風味に関する官能試験を、実施例65に示す同様の方法で行った。その結果を表8に示す。

【0094】

【表8】

	使用する食品添加物スラリー及びパウダーの再分散液	食感	風味
実施例65	実施例1による調製品	4	4
実施例66	実施例6による調製品	4	4
実施例67	実施例17による調製品	4	4
実施例68	実施例22による調製品	4	4
比較例49	比較例1による調製品	1	2
比較例50	比較例4による調製品	2	1
比較例51	比較例9による調製品	1	2
比較例52	比較例12による調製品	2	1

【0095】

【発明の効果】以上のように、本発明の食品添加剤スラリー組成物又はパウダー組成物は、高濃度化が可能なため経済的にも非常に優れている上、液中での再分散性並

びに風味が極めて優れている。また、該食品添加剤スラリー及びパウダー組成物を用いて調製される食品組成物は、保存安定性が極めて優れている。

フロントページの続き

F ターム(参考) 4B001 AC40 AC46 BC02 DC50 EC05
4B018 LB07 LE03 LE04 MD03 MD07
MD30 MD33 MD34 MD35 MD37
MF02